

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения

Специальность 230105 Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем

Кафедра Автоматики и компьютерных систем

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Мобильное приложение «Экологическая карта Томской области»

УДК 004.415.2:004.382.76

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8001	Гандыбин Иван Борисович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынов Я.А.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Невский Е.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АИКС	Фадеев А.С.			

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения

Направление подготовки (специальность) программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем (230105)

Кафедра автоматики и компьютерных систем

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
3-8001	Гандыбину Ивану Борисовичу

Тема работы:

Мобильное приложение «Экологическая карта Томской области»

Утверждена приказом директора (дата, номер) №14 от 12.02 2016г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Проектирование и реализация мобильного приложения для сбора информации и представление её в ГИС «Охрана окружающей среда Томской области»
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1) Исследование предметной области для проектирования приложения 2) Исследование среды разработки «Android Studio» и протокола XML-RPC 3) Проектирование структуры взаимодействия классов приложения 4) Разработка мобильного приложения и графического интерфейса пользователя

Перечень графического материала	Презентация в формате *.pptx на __ слайдах.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Конотопский Владимир Юрьевич
Социальная ответственность	Невский Егор Сергеевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
— Заключение	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынов Я.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-8001	Гандыбин Иван Борисович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения

Направление подготовки (специальность) 230105 Программное обеспечение
вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень образования Специалитет

Кафедра Автоматизации и компьютерных систем

Период выполнения осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

Дипломная работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	«__»_____2016г.
--	-----------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
03.04.2016г.	Анализ ГИС «Охрана окружающей среды Томской области»	25
10.05.2016г	Проектирование мобильного приложения	25
21.05.2016г	Программная реализация	20
23.05.2016г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
25.05.2016г.	Социальная ответственность	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мартынов Я.А.			

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АиКС	Фадеев А.С.			

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-8001	Гандыбин Иван Борисович

Институт	Институт электронного обучения	Кафедра	АИКС
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	230105

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Краткое описание и правовые аспекты	Описание назначения программного приложения и правовая основа применения.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
2. Анализ угроз	Описание возможных угроз и некорректного поведения приложения и информационной системы
2.1. Отказоустойчивость	Описание принципов построения отказоустойчивости
2.2. Нарушение работы при ссылке на несуществующий объект	Описание возможной угрозы при ссылке на несуществующий объект, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.3. Нарушение работы при вводе некорректных данных	Описание возможной угрозы при нарушении работы при вводе некорректных данных, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.4. Нарушение работы при сбое в работе операционной системы, по независящим от приложения причинам	Описание возможной угрозы при нарушении работы при сбое в работе операционной системы, по независящим от приложения причинам, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.5. Спам-атака на сервер обработки запросов	Описание возможной угрозы при спам-атаке на сервер обработки запросов, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.6. Причинение вреда по средствам доступа к административной части	Описание возможной угрозы при причинении вреда по средствам доступа к административной части, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.7. Причинение вреда по средствам запроса на исполнение скрытых процедур сервера	Описание возможной угрозы при причинении вреда по средствам запроса на исполнение скрытых процедур сервера, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.8. Отправка сообщения некорректной формы	Описание возможной угрозы при отправке сообщения некорректной

	формы, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
2.9. Отправка сообщения с некорректным контентом	Описание возможной угрозы при отправке сообщения с некорректным контентом, возможные последствия и варианты предотвращения угрозы
Перечень графического материала:	
Рисунок 1	«Жизненный цикл» Android-приложения
Рисунок 2	Схема доступа во внутреннюю сеть организации
Рисунок 3	Права доступа пользователя с ролью «Автор»

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	06.05.2016г.
---	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Невский Е.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8001	Гандыбин Иван Борисович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-8001	Гандыбин Иван Борисович

Институт	Институт электронного обучения	Кафедра	АИКС
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	230105

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1 Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	...
2 Нормы и нормативы расходования ресурсов	...
3 Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	...

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1 Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	...
2 Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	...
3 Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	...
4 Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	...
5 Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	...

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1 «Портрет» потребителя 2 Оценка конкурентоспособности ИР 3 Матрица SWOT 4 Модель Кано

- 5 ФСА диаграмма
- 6 Оценка перспективности нового продукта
- 7 График разработки и внедрения ИП
- 8 Инвестиционный план. Бюджет ИП
- 9 Основные показатели эффективности ИП
- 10 Риски ИП

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.04.2016г.
--	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8001	Гандыбин Иван Борисович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 68 с., 25 рис., 7 табл., 10 источников, 0 прил.

Ключевые слова: мобильное приложение, Android, Java, ГИС «Охрана окружающей среды Томской области», ОГБУ «Облкомприрода», Комитет государственного экологического надзора.

Объектом исследования являются деятельность Комитета государственного экологического надзора Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, процессы обработки заявлений граждан в электронной форме.

Цель работы – повышение уровня оповещения о нарушениях законодательства по средствам разработки мобильного приложения для сбора информации от независимых источников.

В процессе исследования проводились изучение правовых основ обработки обращений граждан и доказательной базы административных правонарушений, изучение процесса обработки обращений граждан сотрудниками Комитета государственного экологического надзора.

В результате исследования разработано мобильное приложение, интегрированное в ГИС «Охрана окружающей среды Томской области», обеспечивающее сбор информации об административных нарушениях.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: клиент-серверное мобильное приложение, разработанное для операционной системы Android.

Степень внедрения: готово к внедрению.

Область применения: сбор информации об административных нарушениях.

Экономическая эффективность работы выражается в достижении социального экологического эффекта.

В будущем планируется внедрение системы оповещения о поступлении на обработку отправленных заявлений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1 АНАЛИЗ ГИС «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»	13
1.1 Характеристика ОГБУ «Облкомприрода»	13
1.2 Анализ методики сбора данных	14
1.3 Назначение разработки.....	15
1.4 Анализ существующих решений.....	15
1.4.1 Приложение «МосЭко»	15
1.4.2 Приложение «RosHlam»	16
1.4.3 Приложение «Наша Природа»	17
1.4.4 Результат анализа предметной области.....	19
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	20
2.1 Назначение приложения.....	20
2.2 Функциональные характеристики приложения.....	20
2.3 Входные и выходные данные	21
2.4 Используемые технологии	22
2.4.1 Android studio.....	22
2.4.2 Язык программирования Java	23
2.4.3 XML-RPC протокол	23
3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ	24
3.1 Описание взаимодействия	26
3.1.1 Общее представление	26
3.1.2 Авторизация.....	26
3.1.3 Просмотр карты.....	27
3.1.4 Создание нового сообщения	28
3.1.5 Просмотр списка сообщений	28
3.2 Описание используемых библиотек	29
4 ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ	31
4.1 Активность «Авторизация»	31
4.2 Активность «Главное меню»	31
4.3 Настройки GPS	33
4.4 Активность «Описание».....	33
4.5 Активность «Фотоснимок»	34
4.6 Активность «Карта».....	36
4.7 Активность «markerDisplay»	37
4.8 Активность «Список сообщений».....	38
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ	39
5.1 Организация и планирование работ	39
5.2 Продолжительность этапов работ	40
5.3 Расчет накопления готовности проекта.....	45
5.4 Расчет сметы затрат на выполнение проекта	46
5.5 Расчет заработной платы.....	46
5.6 Расчет затрат на социальный налог	48

5.7 Расчет затрат на электроэнергию	48
5.8 Расчет амортизационных расходов	49
5.9 Расчет расходов на услуги связи	50
5.10 Расчет прочих расходов	50
5.11 Расчет общей себестоимости разработки	50
5.12 Расчет прибыли	51
5.13 Определение срока окупаемости инвестиций.....	52
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	53
6.1 Краткое описание и правовые аспекты	53
6.2 Анализ угроз.....	54
6.3 Отказоустойчивость.....	54
6.4 Нарушение работы при ссылке на несуществующий объект	55
6.5 Нарушение работы при вводе некорректных данных.....	55
6.6 Нарушение работы при сбое в работе операционной системы, по независящим от приложения причинам	56
6.7 Спам-атака на сервер обработки запросов	57
6.8 Причинение вреда по средствам доступа к административной части	58
6.9 Причинение вреда по средствам запроса на исполнение скрытых процедур сервера.....	61
6.10 Отправка сообщения некорректной формы.....	62
6.11 Отправка сообщения с некорректным контентом.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
CONCLUSION	67
ИСТОЧНИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ	68

ВВЕДЕНИЕ

Окружающая среда является неотъемлемым фактором существования общества. Общество ежедневно взаимодействует с окружающей средой, производя отходы и потребляя ресурсы. Состояние окружающей среды может сказываться как положительно, так и отрицательно не только на комфорте проживания каждого человека, но и на его здоровье.

Производство отходов является негативным фактором влияния на природную среду. В связи с этим, необходим постоянный контроль над объёмами производства отходов, качеством утилизации отходов, местами складирования отходов и/или их вторичной переработки. Важным аспектом такого контроля является процесс сбора сообщений о нарушениях в области экологии. Также, не менее важным является процесс информирования населения о качестве природной среды, для установления обратной связи с конечными потребителями.

На территории Томской области надзор за исполнением законодательства в области экологии делегирован Департаменту природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. В свою очередь, функции информирования населения о качестве природной среды и технической поддержки были возложены на сотрудников ОГБУ «Облкомприрода».

В рамках деятельности ОГБУ «Облкомприрода» была разработана ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» предназначенная для информирования населения о качестве природной среды и объектах переработки и размещения отходов.

Целью данной работы является разработка мобильного приложения для сбора объективной информации из независимых источников о нарушениях в области экологии.

Данные, полученные по средствам разрабатываемого приложения, предполагается использовать в качестве официального обращения граждан в электронном виде.

1 АНАЛИЗ ГИС «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

1.1 Характеристика ОГБУ «Облкомприрода»

Областное государственное бюджетное учреждение «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования», является некоммерческой организацией, созданной на основании постановления Главы Администрации (Губернатора) Томской области от 29 сентября 2000г. № 365 «О создании государственного учреждения «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования», для осуществления функций в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, переименованной из государственного учреждения «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования» на основании постановления Главы Администрации (Губернатора) Томской области от 15.11.2000 № 419.

ОГБУ «Облкомприрода» является подведомственной структурой Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

Основными направлениями деятельности учреждения являются:

- 1 организация и обеспечение выполнения областных мероприятий (проектов) в области охраны окружающей среды
- 2 ведение учета объектов и источников негативного воздействия на окружающую среду
- 3 сбор и анализ информации, создание и ведение электронных банков данных, ГИС–приложений о состоянии природных ресурсов и окружающей среды,
- 4 химико-аналитическое обеспечение государственного надзора в области охраны окружающей среды (государственного экологического надзора).

5 обеспечение функционирования особо охраняемых природных территорий областного значения

6 Ведение Красной книги Томской области

7 Аналитическое сопровождение контроля радиационной обстановки Томской области

8 организация развития системы экологического образования и формирования экологической культуры на территории Томской области

9 обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды на территории Томской области

1.2 Анализ методики сбора данных

ОГБУ «Облкомприрода» регулярно проводит анализ состояния окружающей среды и информирование населения о качестве природной среды. В целях соблюдения ст.42 Конституции РФ и ФЗ от 10.01.2002 №7 «Об охране окружающей среды», сотрудниками ОГБУ «Облкомприрода» была разработана геоинформационная система «Охрана окружающей среды Томской области».

ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» предназначена для информирования населения об объектах размещения отходов и нарушениях законодательства.

Актуализация информации является важным процессом любой информационной системы. Для обеспечения актуальности данных информационной системы необходимо её регулярное наполнение новыми данными. Наполняемость данной ГИС может быть проведена из следующих источников:

1 Сотрудниками Департамента, в результате выполнения непосредственных обязанностей

2 Социально-активной частью населения, заинтересованного в поддержании высокого качества окружающей среды

На данный момент наполнение информацией производится исключительно в результате работы сотрудников Департамента природных

ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. Очевидно, что неполное использование источников получения информации может привести к снижению актуальности системы в целом.

1.3 Назначение разработки

Наполнение информационной системы данными от социально-активной части населения может производиться путём обработки письменных, устных или оформленных в электронном виде жалоб.

Обработка таких жалоб входит в должностные обязанности сотрудников Департамента. Однако, в результате анализа, было выявлено, что запросы в электронном виде обрабатываются только при поступлении на официальную почту Департамента. Вследствие этого, было предложено использование мобильного приложения для прямого оперативного оповещения гражданами о соответствующих нарушениях.

1.4 Анализ существующих решений

При определении графического интерфейса и функционала разрабатываемого приложения, доступных пользователю, целесообразно рассмотреть существующие аналоги, с целью выявления существующих отличий, недостатков для выделенной предметной области, а также принятия во внимание опыта других разработчиков.

1.4.1 Приложение «МосЭко»

Данное приложение разработано для Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Основным отличием данного приложения является его информационная направленность. Приложение содержит большой объём картографической информации с указанием местонахождения особо охраняемых природных территорий (Рисунок 1), а также соответствующим их описанием (Рисунок 2)

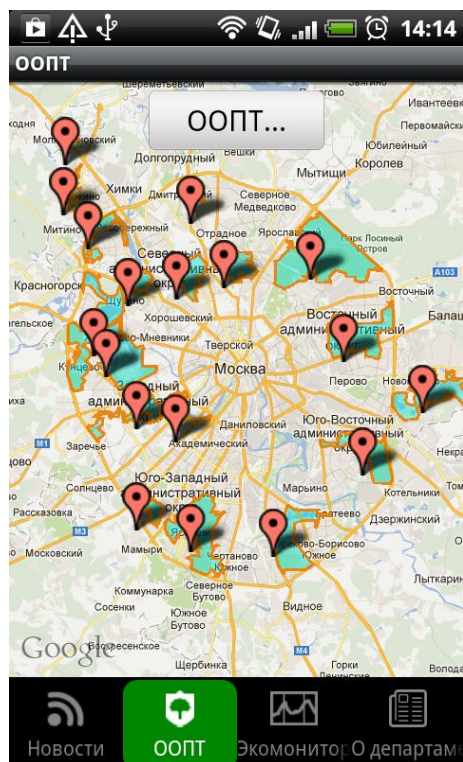


Рисунок 1 –Местоположение ООПТ в г. Москва

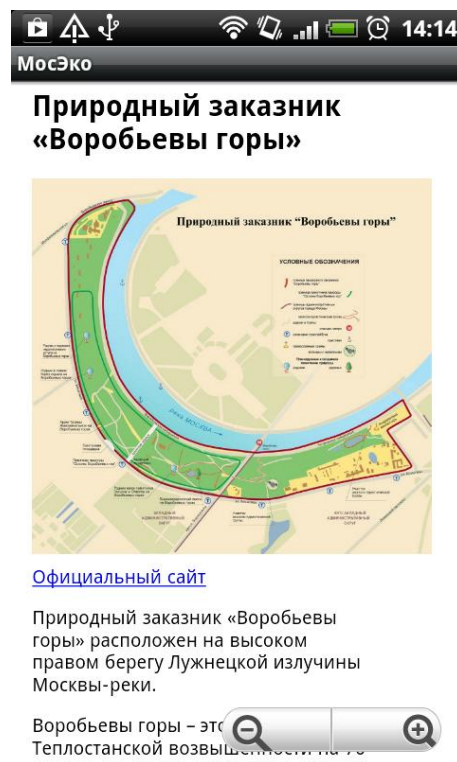


Рисунок 2 –Описание ООПТ

Также данное приложение имеет новостную ленту и график температур в г. Москва.

Таким образом, данное приложение ставит своей целью исключительно информирование о деятельности данного Департамента и не имеет функционала обработки фотоматериала и географических координат.

1.4.2 Приложение «RosHlam»

Данное приложение реализовано в рамках коммерческого проекта и носит информационный характер. Приложение отображает информацию о предпринимателях в сфере переработки отходов (Рисунок 3), информацию о нарушениях законодательства и функционал сообщения о подобных нарушениях, функционал расчета прибыли от переработки отходов (Рисунок 4), а также новостную ленту по данной тематике.

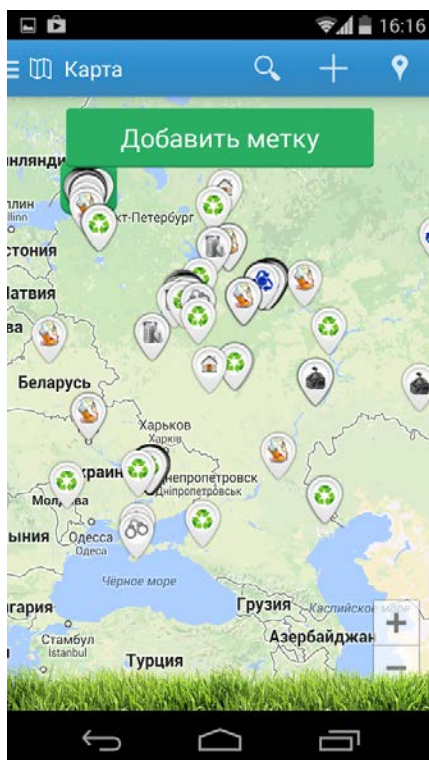


Рисунок 3 –Карта местоположения предпринимателей в сфере переработки отходов

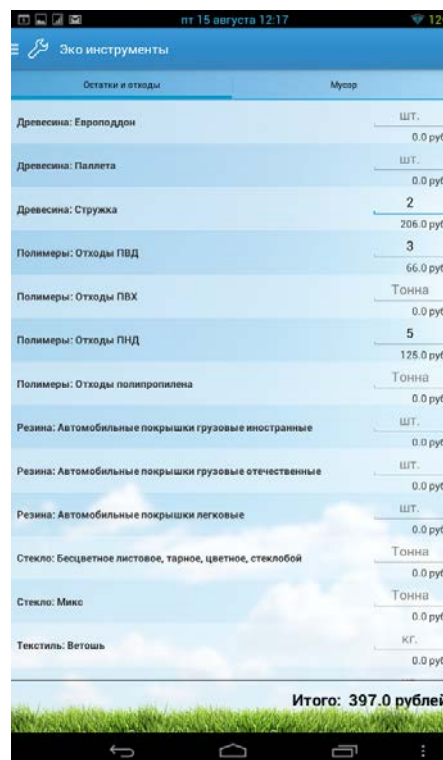


Рисунок 4 –Функционал расчета прибыли от переработки отходов

Приложение имеет в первую очередь информирующее назначение в целях экономии финансов для граждан и в рекламных целях для предпринимателей.

1.4.3 Приложение «Наша Природа»

Данное приложение разработано для Министерства природных ресурсов РФ и содержит функционал фотофиксации и отправке сообщения о нарушении (Рисунок 5).

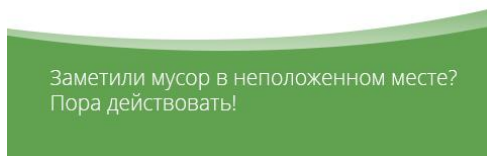
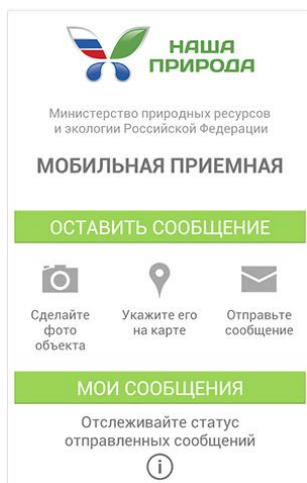


Рисунок 5 – Функционал приложения «Наша природа»

При детальном рассмотрении были выявлены следующие недостатки:

1 Приложение ориентировано на федеральный орган исполнительной власти, что усложняет получение официального обращения сотрудниками Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. Срок обработки официального обращения гражданина и его передачи по подведомственности, согласно законодательству РФ, составляет 30 рабочих дней

2 Большое количество жалоб пользователей на неработоспособность приложения, вероятнее всего связанных с базовой версией целевой операционной системы. Пользователи ОС Android версии ниже 4.0 не имеют возможности использования приложения

3 Приложение не содержит карты отображающей нарушения

4 Неопределенный статус приложения. На официальном сайте разработчика отсутствуют данные о приложении. На официальном сайте ФГИС «Наша природа» присутствует сообщение о работе системы в тестовом режиме

5 В результате анализа не удалось установить технологии передачи и обработки данных и, вследствие этого, возможность интеграции данного приложения с ГИС «Экологическая карта Томской области»

1.4.4 Результат анализа предметной области

В результате анализа предметной области, был сделан вывод о необходимости использования мобильного приложения, интегрируемого в ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» и распространения его среди активной части населения интересующегося экологической обстановкой Томской области.

Анализ рынка и мобильных приложений показал, что существуют приложения, частично обладающие необходимым функционалом. При этом, не удалось определить программных продуктов, которые могут быть полноценно интегрированы в ГИС «Охрана окружающей среды Томской области».

Также было установлено, что в своей деятельности сотрудники Комитета государственного экологического надзора Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области для подтверждения факта нарушения используют фотоматериалы и географические координаты совершенного нарушения. Таким образом, мобильное приложение может быть использовано данными сотрудниками для выполнения своих непосредственных обязанностей.

В виду отсутствия полноценно удовлетворяющих требованиям приложений на рынке, предложено разработать специальное мобильное приложение.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

2.1 Назначение приложения

Мобильное приложение «Экологическая карта Томской области» разрабатывается для сбора визуальной и географической информации, при установлении факта нарушения законодательства РФ, в области компетенции Департамента.

Приложение «Экологическая карта Томской области», предназначено для автоматизации и снижения затрат на трудовую деятельность сотрудников Комитета государственного экологического надзора Департамента природных ресурсов Томской области, а также для предоставления пользовательского функционала для официального обращения граждан в электронной форме с целью их дальнейшей обработки

2.2 Функциональные характеристики приложения

Разрабатываемое приложение должно обладать следующими функциональными возможностями:

- 1 Авторизация пользователя
- 2 Фотофиксация факта нарушения.
- 3 Фиксация географических координат места создания снимка.
- 4 Аннотация нарушения.
- 5 Отображение места нарушения на карте.
- 6 Отображение краткой информации по каждому нарушению.
- 7 Передача для хранения и обработки информации о выявленных нарушениях на сервер.

Диаграмма вариантов использования разрабатываемого приложения представлена на рисунке 6.

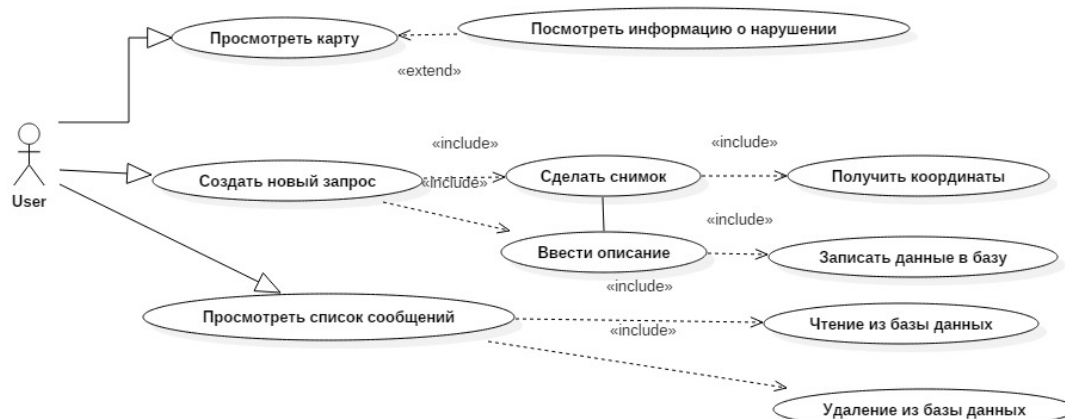


Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования

2.3 Входные и выходные данные

Для фиксирования нарушения, в соответствии с КоАП РФ, необходимо фото-, видео- изображение нарушения и географические координаты. Реестр выявленных нарушений с описанием необходимой информации представлен в ГИС «Охрана окружающей среды Томской области»^[1]. В рамках данной ГИС, каждое нарушение представлено следующими параметрами:

- заголовок сообщения;
- краткое описание нарушения;
- фотоизображение нарушения;
- отображение графического материала.

В процессе работы, приложение должно получать данные о географических координатах существующих информационных меток и их краткое описание.

В результате формирования запроса приложение должно отправлять фотоснимок, географические координаты снимка, название сообщения и краткое пояснение нарушения.

Все входные и выходные данные должны быть представлены в формате XML.

2.4 Используемые технологии

Согласно исследованиям, в области продаж мобильных устройств, доля проданных устройств с операционной системой Android составляет более 80%, в связи с этим принято решение о создании прототипа мобильного приложения именно на этой платформе. Таким образом, в соответствии с рекомендациями разработчиков ОС Android, целесообразно выбрать средой разработки «Android studio»^[2], а языком разработки - язык программирования Java.

Так как входные и выходные данные должны быть представлены в формате XML, а ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» находится под управлением CMS WordPress, получение и передача данных должны осуществляться по средствам протокола XML-RPC. Для реализации сообщения должны быть использованы свободно распространяемые библиотеки (по лицензии Apache или GPL).

В соответствии с требованием интеграции с ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» приложение должно использовать картографические ресурсы проекта OpenStreetMap.

2.4.1 Android studio

Среда разработки, рекомендуемая официальными разработчиками операционной системы Android. Включает в себя Android Virtual Device Manager предназначенный для эмуляции мобильных устройств на базе операционной системы Android.

Для проверки работоспособности использовалось устройство со следующими характеристиками:

- Модель устройства: Samsung Galaxy S4 mini
- Версия Android : 4.4.4
- Диагональ экрана: 4,3”
- Разрешение экрана: 540*960dpi

В приложениях под Android OS вся деятельность пользователя осуществляется через пользовательский интерфейс, представленный в активностях(Activity). Activity чаще всего представлено полноэкранным окном, но также может быть всплывающим окном или встроенным в другую активность ^[3].

2.4.2 Язык программирования Java

Объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Sun Microsystems (в последующем приобретённой компанией Oracle). Приложения Java обычно транслируются в специальный байт-код, поэтому они могут работать на любой виртуальной Java-машине вне зависимости от компьютерной архитектуры.

Помимо того, что Java является единственным языком программирования поддерживаемым «Android Studio», в Java Virtual Machine(а также в виртуальных машинах Dalvik и ART) присутствует механизм Garbage Collector, который освобождает память в случае отсутствия ссылающихся на неё объектов. Это позволяет не беспокоиться об упущениях отчистки памяти при разработке.

2.4.3 XML-RPC протокол

XML-RPC протокол – протокол удаленного вызова процедур, который работает через Internet. Сообщение XML-RPC - это HTTP-POST запрос, тело которого форматировано в XML. Процедура выполняется на сервере и возвращает значение также в формате в XML ^[4].

3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

На основе установленных требований, было разработано мобильное приложение «Экологическая карта Томской области». Разработанное приложение поддерживается операционной системой Android 3.2. и выше и интегрировано в ГИС «Охрана окружающей среды Томской области».

ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» реализована на платформе системы управления содержимым WordPress, которая имеетстроенный функционал доступа (API) по XML-RPC протоколу. Данный функционал позволяет решить следующие задачи:

- 1 Интеграция мобильного приложения в существующую ГИС
- 2 Централизованное разграничение прав доступа пользователей, вне зависимости от способа использования (мобильное устройство или ПК)
- 3 Централизованная обработка поступающих сообщений

Разработка приложений для ОС Android имеет особенность представления графического функционала. Весь графический интерфейс пользователя представляется в «активностях», приближенным аналогом которых, можно считать полноэкранное окно настольного программного приложения.

Мобильное приложение предоставляет пользователю интерфейс для сбора всех необходимых данных и их просмотра следующей совокупностью активностей:

- 1 Активность «Авторизация»
- 2 Активность «Главное меню»
- 3 Активность«Фотоснимок»
- 4 Активность«Описание»
- 5 Активность«Карта»
- 6 Активность «MarkerDisplay»

Полный перечень классов, необходимых для работы приложения, и их взаимосвязи представлены на диаграмме классов (Рисунок 7).

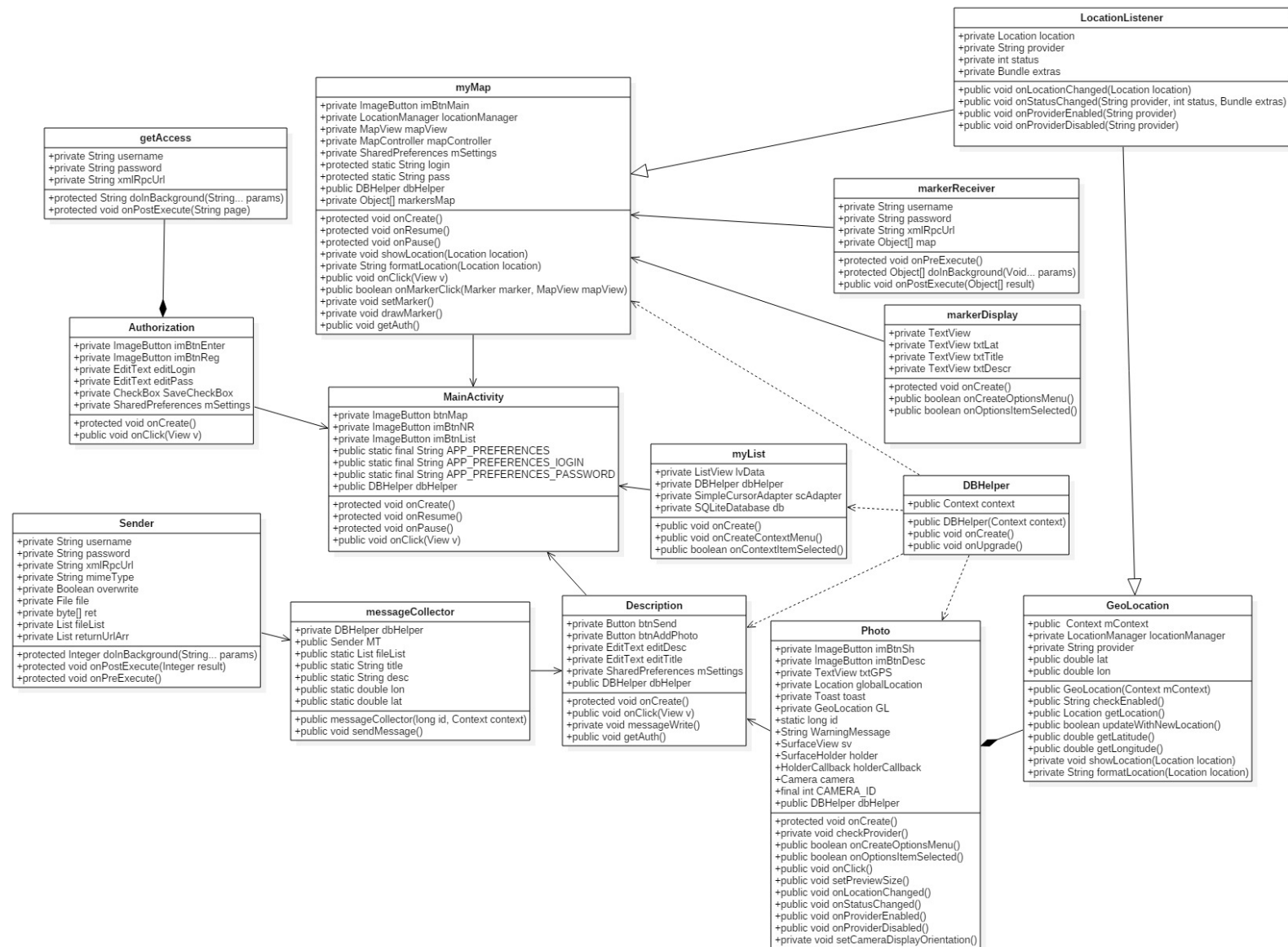


Рисунок 7 – Диаграмма классов мобильного приложения

3.1 Описание взаимодействия

3.1.1 Общее представление

Разработанное приложение обеспечивает исполнение функционала путем взаимодействия с операционной системой мобильного устройства (Рисунок 8).

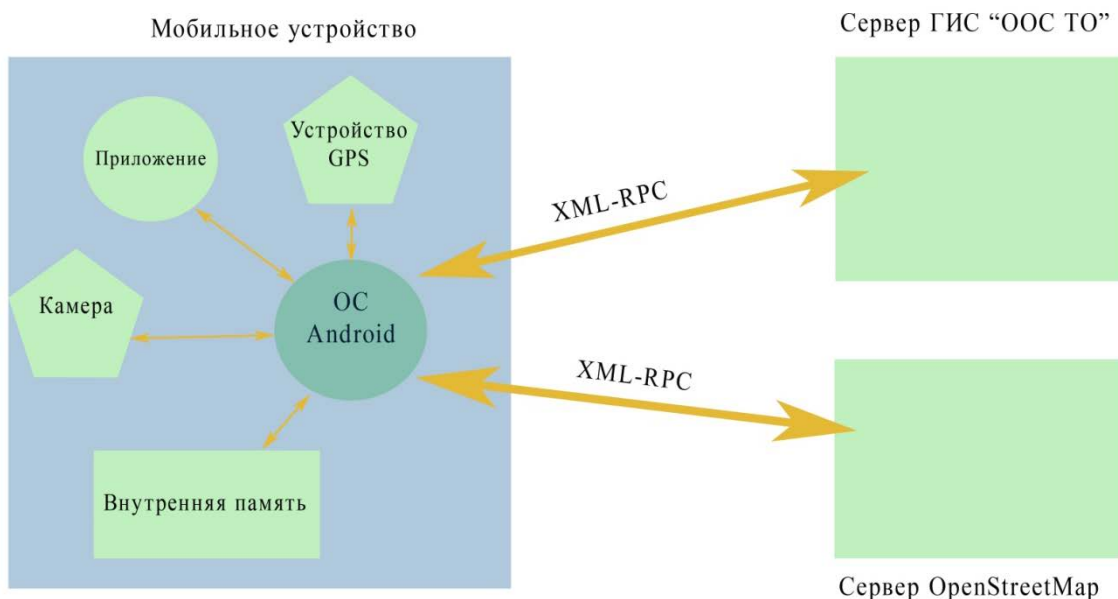


Рисунок 8 –Схема взаимодействия приложения

Всё взаимодействие приложения, связанное с получением или отправкой информации, происходит по следующему алгоритму:

- 1 Приложение передает запрос на получение(отправку) информации операционной системе

- 2 ОС проверяет наличие прав доступа для данного приложения. В случае отсутствия соответствующих прав у приложения ОС возвращает ошибку доступа

В случае наличия прав, ОС осуществляет взаимодействия со внутренними (или внешними) источниками данных и возвращает результат приложению

3.1.2 Авторизация

При запуске приложения, пользователь переходит в активность «Авторизация». Затем вводит ключевую пару (логин/пароль). Далее

происходит запрос доступа к ГИС «Охрана окружающей среды Томской области» согласно схеме отображенной на Рисунке 9.



Рисунок 9 –Диаграмма последовательности авторизации

После подтверждения доступа от сервера, пользователь переходит в активность «Главное меню».

3.1.3 Просмотр карты

При переходе в активность «Карта», пользователь может просмотреть карту нарушений и краткую информацию об отдельном нарушении. Взаимодействие осуществляется согласно диаграмме на Рисунке 10.

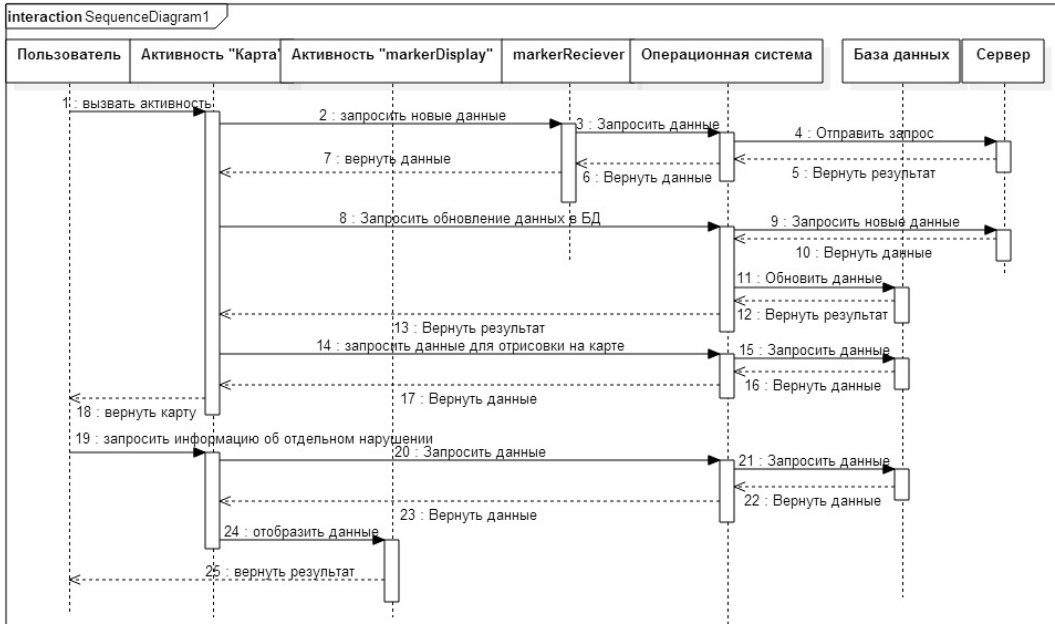


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности отображения подробной информации о нарушении

3.1.4 Создание нового сообщения

При создании нового сообщения пользователь заполняет краткое описание и создаёт фотоснимок, а приложение получает географические координаты от устройства GPS. Взаимодействие происходит по схеме отображенной на Рисунке 11.

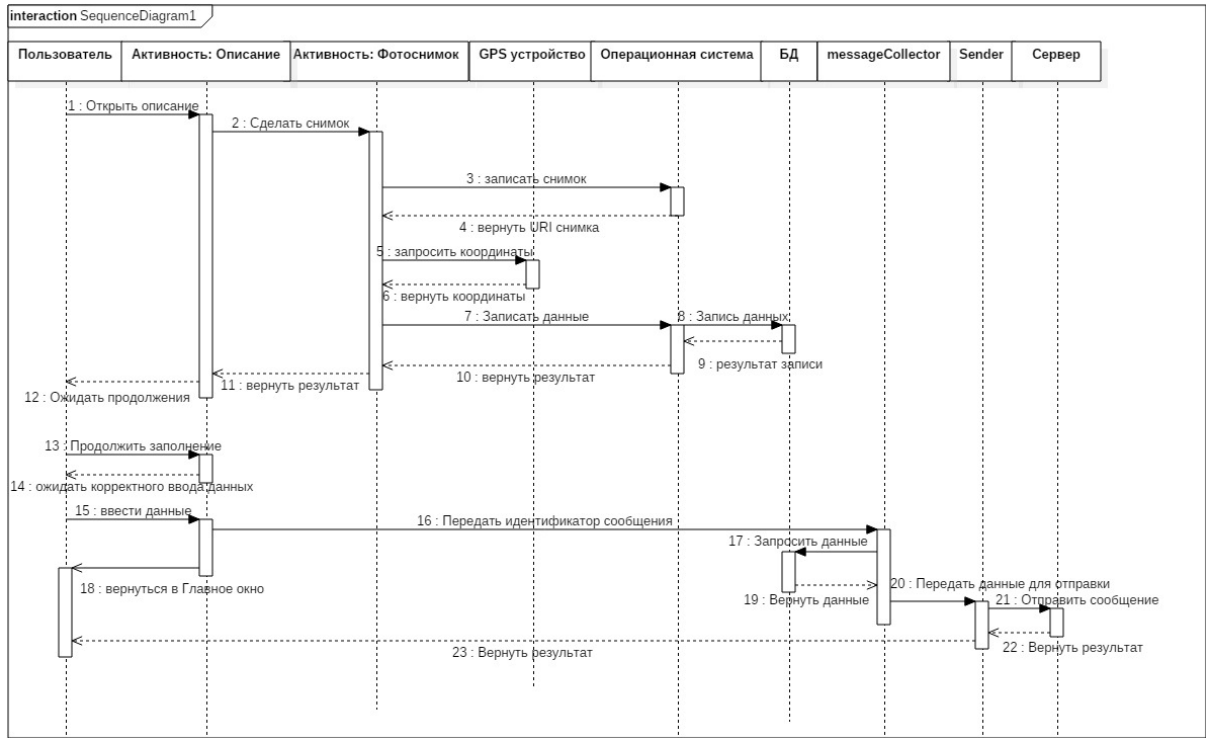


Рисунок 11 –Диаграмма последовательности формирования сообщения

3.1.5 Просмотр списка сообщений

После создания, сообщения записываются в локальную базу данных и пользователь может просмотреть их список, а также удалить сообщение из базы данных. Взаимодействие осуществляется согласно схеме отображенной на рисунке 12.

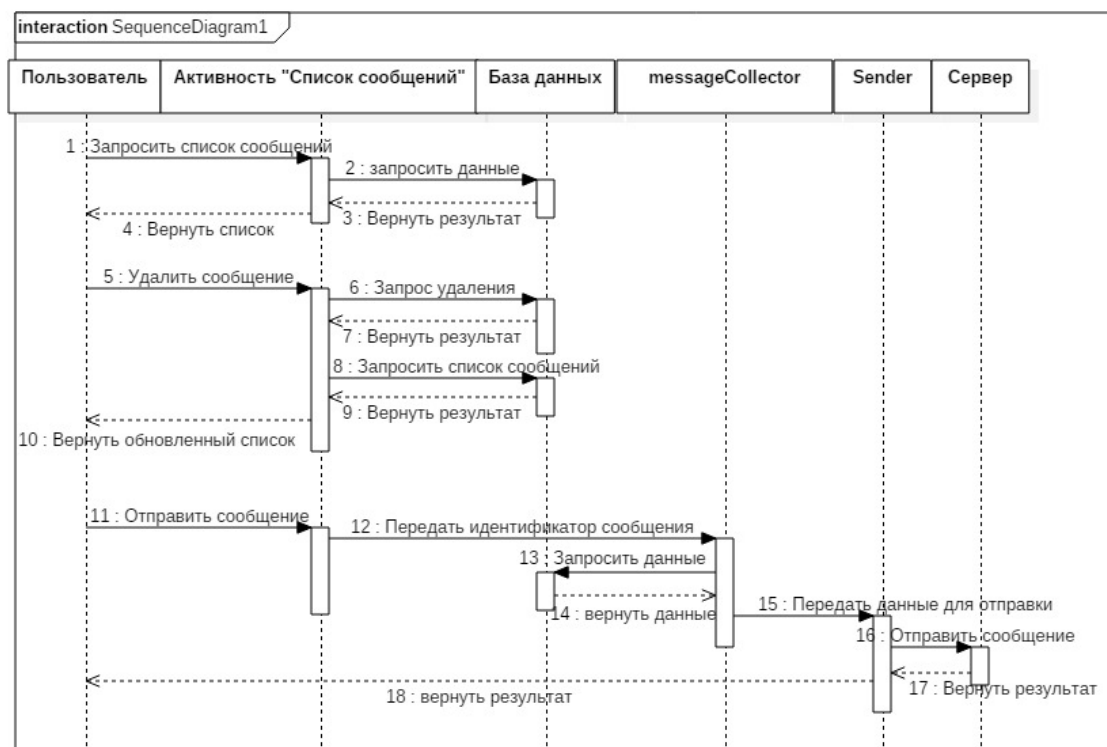


Рисунок 12 – Диаграмма взаимодействия со списком сообщений

3.2 Описание используемых библиотек

– osmdroid-android-4.3.jar

Одна из библиотек рекомендуемых официальными разработчиками OpenStreetMap для использования API-функций проекта и создания приложений на базе операционной системы Android. Данная библиотека используется для отображения и изменения масштаба карты Томской области, а также для определения географических координат местонахождения в приложении

– osmbonuspack_v5.1.jar

Дополнительная библиотека, имеющая расширенный функционал для работы с графическими объектами и отображением карты Томской области. Данная библиотека используется для создания, отображения и обработки объектов на карте (маркеров).

– xmlrpc-client-3.1.3.jar

Библиотека, содержащая классы для клиентской части приложения взаимодействующего по средствам протокола XML-RPC. Классы позволяющие обрабатывать пакеты данных возвращаемые сервером.

– xmlpull-xpp3-1.1.4c.jar

Библиотека содержит драйвер SAX2 необходимый для взаимодействия с сервером по средствам XML-RPC протокола, а также класс обработки xml-пакетов согласно спецификации XML-RPC^[5].

– xmlrpc-common-3.1.3.jar

Библиотека содержит вспомогательные классы обработки пакетов XML-RPC запросов, в том числе класс обработки ошибок XmlRpcException.

– ws-commons-util-1.0.1.jar

Это небольшая библиотека полезных классов, которые обеспечивают высокую производительность обработки XML-данных, основанный на SAX или DOM^[6].

– slf4j-android-1.6.1-RC1.jar

Библиотека необходимая для корректного протоколирования процессов системы в ранних версиях APIAndroid. Позволяет избежать ошибок протоколирования независимо от версии APIAndroid. Применено здесь в результате ошибок протоколирования при обработке отображения карты.

4 ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ

4.1 Активность «Авторизация»

При запуске приложения пользователь переходит в активность «Авторизация», где возможно ввести свой логин и пароль доступа в систему. Также в данной активности присутствует возможность запомнить последний набранный логин и пароль. В нижней части активности присутствуют кнопки «Войти» и «Регистрация».

После нажатия на кнопку «Войти» происходит обращение к серверу и проверка введенной ключевой пары (логина и пароля). В случае успешной авторизации, пользователь переходит в активность «Главное меню». В случае отказа в авторизации пользователю выводится сообщение об ошибке, с предложением проверить вводимый логин и пароль.

После нажатия на кнопку «Регистрация» происходит вызов браузера по умолчанию и переход на страницу регистрации на сервере.

Активность авторизации пользователя изображена на Рисунке 13.

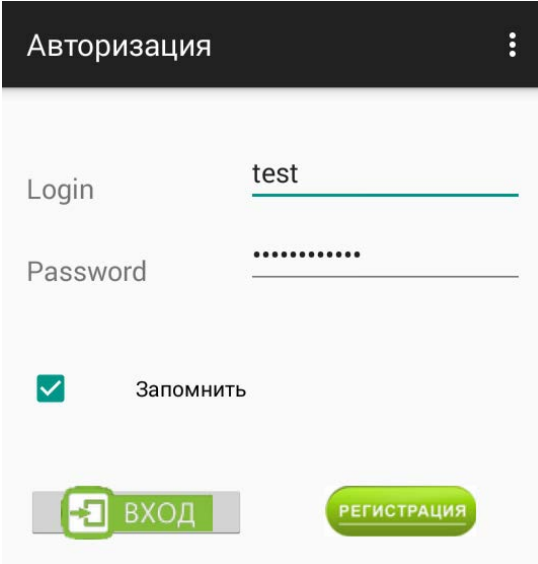


Рисунок 13 –Активность «Авторизация»

4.2 Активность «Главное меню»

В главном меню (Рисунок14) присутствуют кнопки «Карта» и «Новой сообщении».

При нажатии на кнопку «Карта», пользователь перейдёт к активности «Карта».

После нажатия на кнопку «Новое сообщение» пользователь начнёт формирование нового обращения и перейдёт к активности «Фотоснимок».

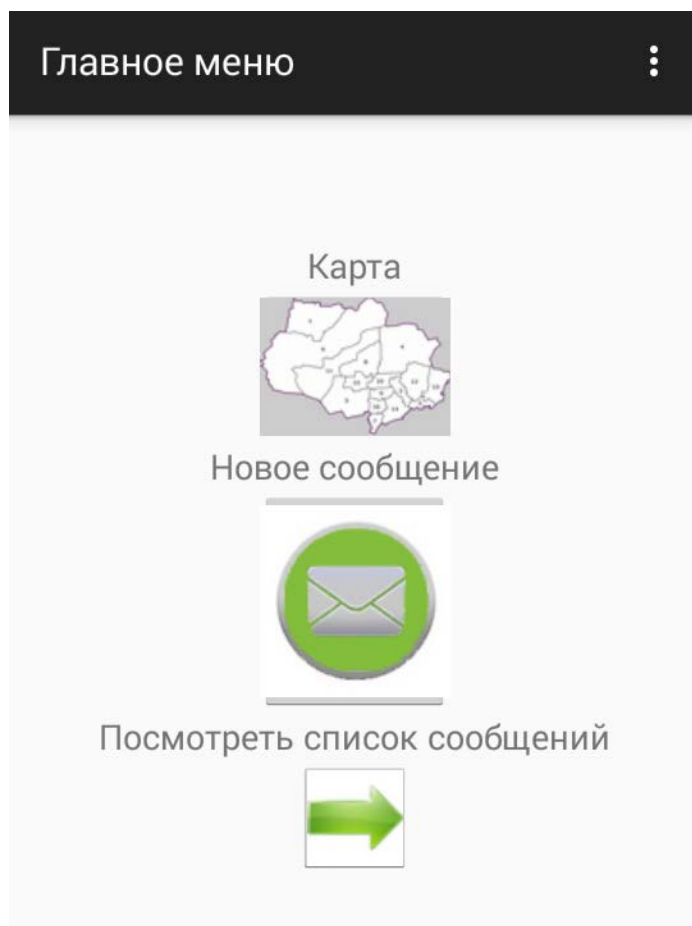


Рисунок 14 –Активность «Главное меню»

4.3 Настройки GPS

Справа от названия активности (например, «Главное меню»), есть кнопка выпадающего меню, обозначенная троеточием. В выпадающем меню есть пункт «Настройки GPS», который позволяет перейти к настройкам GPS(Рисунок15).

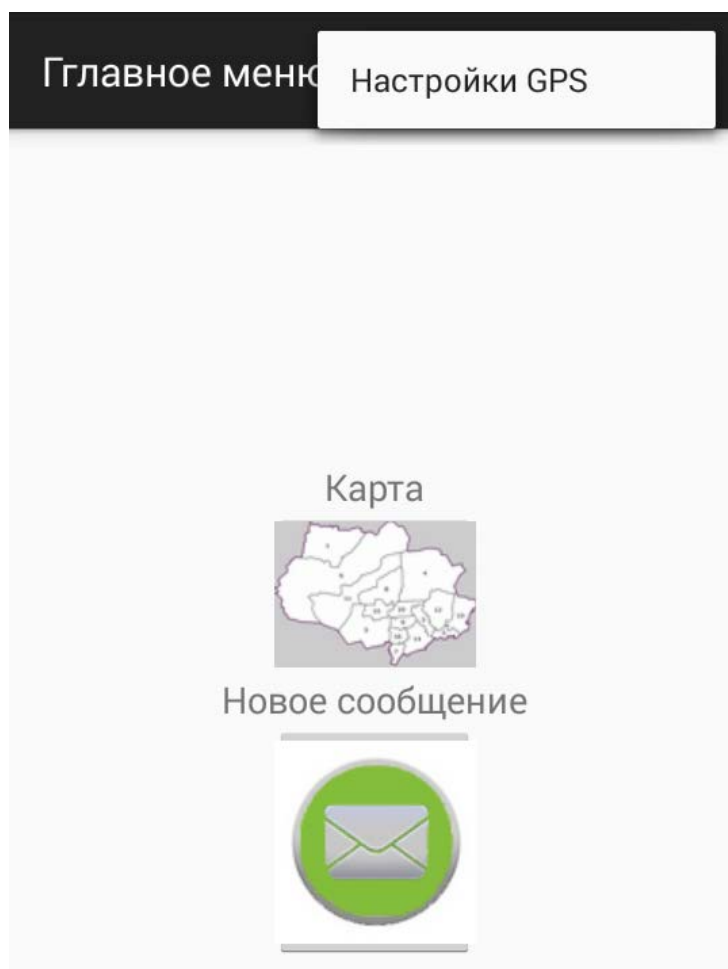


Рисунок 15 –Контекстное меню в активности «Главное меню»

4.4 Активность «Описание»

В активности «Описание» (Рисунок16) пользователь заполняет заголовок сообщения и краткое описание нарушения. Нажав на кнопку «Добавить фото», пользователь может добавить к сообщению фотографии. Последним этапом идёт формирование сообщения и передача его в соответствии с XML-RPC протоколом.

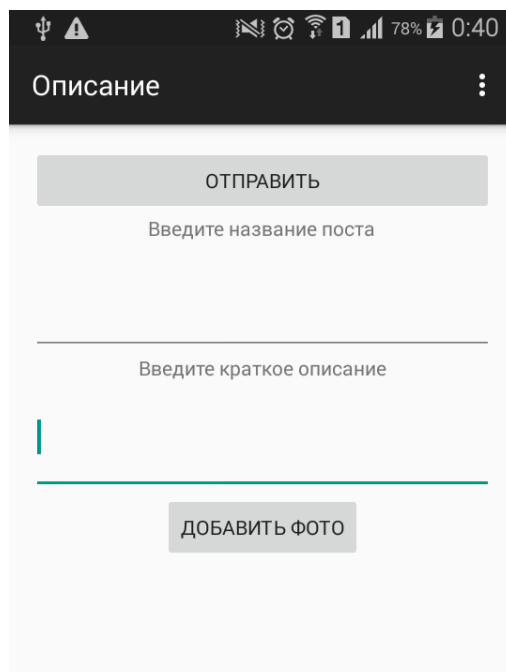


Рисунок 16 –Активность «Описание»

После отправки сообщения, происходит возврат в активность «Главное меню», откуда пользователь может создать новое сообщение или ознакомиться с картой выявленных нарушений.

4.5 Активность «Фотоснимок»

После перехода в активность «Фотоснимок» (Рисунок 17) пользователь создает фотоснимок нарушения, с использованием своего мобильного устройства. Одновременно с этим, приложение получает данные географического положения по средством встроенного устройства GPS.



Рисунок 17 –Активность «Фотоснимок»

«Сделать снимок»

После нажатия на данную кнопку производится фотоснимок с задней камеры мобильного устройства и сохранение его в стандартную папку Picture на мобильном устройстве. После сохранения снимка в памяти устройства и получении координат от устройства GPS, станет доступна кнопка «Далее».

Справа от названия активности («Photo»), есть кнопка выпадающего меню, обозначенная троеточием, также как и в предыдущей активности. В выпадающем меню есть пункт «Настройки GPS», который позволяет перейти к настройкам GPS (Рисунок 18).



Рисунок 18 –Контекстное меню в активности «Фотоснимок»

4.6 Активность «Карта»

При переходе на активность «Карта» (Рисунок 19) происходит обновление локальной базы данных нарушений с сервера и отрисовка их на карте, в случае первой инициации происходит заполнение базы данных. Все нарушения на карте отмечены маркерами, отображающими географическое положение нарушения. При нажатии на маркер, пользователь может перейти на активность «MarkerDisplay» и ознакомиться с подробным описанием нарушения.



Рисунок 19 –Активность «Карта»

4.7 Активность «markerDisplay»

В данной активности отображаются: наименование маркера, краткое описание нарушения и координаты точки местоположения.

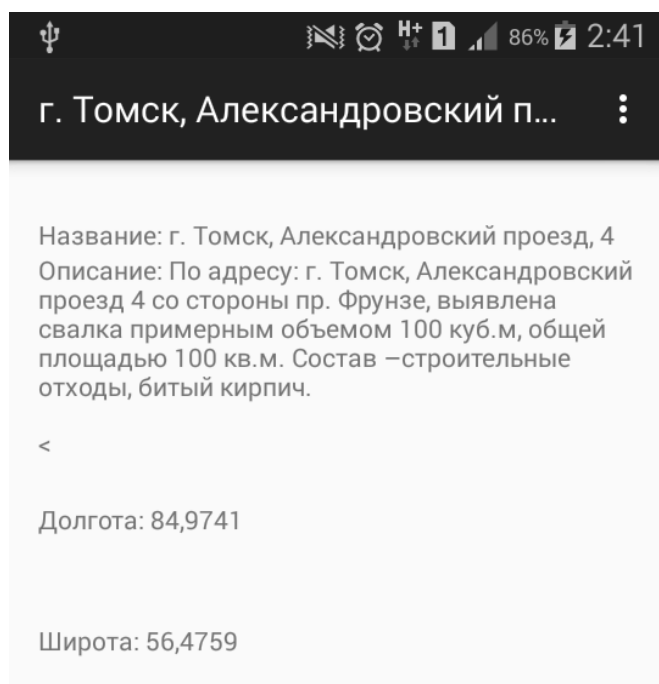


Рисунок 20 –Активность «markerDisplay»

4.8 Активность «Список сообщений»

Данная активность позволяет пользователю просмотреть список сообщений (Рисунок 21), удалить сообщение и связанные фотографии, а также отправить сообщение, если оно не было отправлено в момент создания из-за отсутствия связи. Для вызова контекстного меню необходимо зажать выбранное сообщение на 1-2 секунды (Рисунок 22).

Список сообщений
строительный мусор в п. Тимирязево
свалка ул.Красноаомейская
строительный мусор
свалка бытовых отходов
сброс в реку Ушайка
атмосферный выброс. Завод
загрязнение Белого озера

Рисунок 21 – Список созданных сообщений

Список сообщений
строительный мусор в п. Тимирязево
свалка ул.Красноаомейская
строительный мусор
свалка бытовых отходов
сброс в реку Ушайка
атмосферный выброс. Завод
загрязнение Белого озера
Удалить
Отправить

Рисунок 22 – Контекстное меню списка сообщений

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Организация и планирование работ

Таблица 1 - Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 50%
Выбор языка программирования и специального программного обеспечения	НР, И	НР – 50% И – 100%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 30% И – 100%
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 10%
Проектирование структурной модели приложения	НР, И	НР – 100% ИП – 70%
Разработка приложения	И	И – 100%
Тестирование и отладка	НР, И	НР – 30% И – 70%
Оформление пояснительной записки	И	И – 100%
Оформление графического материала	И	И – 100%
Подведение итогов	НР, И	НР – 60% И – 100%

5.2 Продолжительность этапов работ

Продолжительность этапов работ производится опытно-статистическим методом экспертным способом согласно формуле:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5} \quad (1)$$

где

$t_{ож}$ – вероятное значение продолжительности работ, дн.;

t_{\min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{\max} – максимальная продолжительность работы, дн.;

Для построения линейного графика рассчитаем длительность выполнения этапов в рабочих днях, а затем переведем их в календарные.

Продолжительность выполнения каждого этапа работ выполняется согласно формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д} \quad (2)$$

, где:

$t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в рамках данной работы установим $K_{ВН} = 1$;

$K_{Д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ. В рамках данной работы установим $K_{Д} = 1,2$.

Для приведения продолжительности этапа в календарных днях используем формулу:

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К} \cdot K_{З}, \quad (3)$$

где $T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$K_{З}$ – коэффициент занятости исполнителя при выполнении данного этапа работы. Выбирается согласно данным в таблице 2.

T_K – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле

$$T_K = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}} \quad (4)$$

где $T_{КАЛ}$ – календарные дни

$T_{ВД}$ – выходные дни

$T_{ПД}$ – праздничные дни

В связи с разностью трудового графика научного руководителя исполнителя, необходимо ввести и рассчитать соответствующие коэффициенты :

$$T_{КНР} = \frac{365}{365 - 62} = 1,205 \quad (5)$$

Где $T_{КНР}$ - коэффициент календарности для научного руководителя

$$T_{КИ} = \frac{365}{365 - 119} = 1,484 \quad (6)$$

Где $T_{КИ}$ - коэффициент календарности для исполнителя

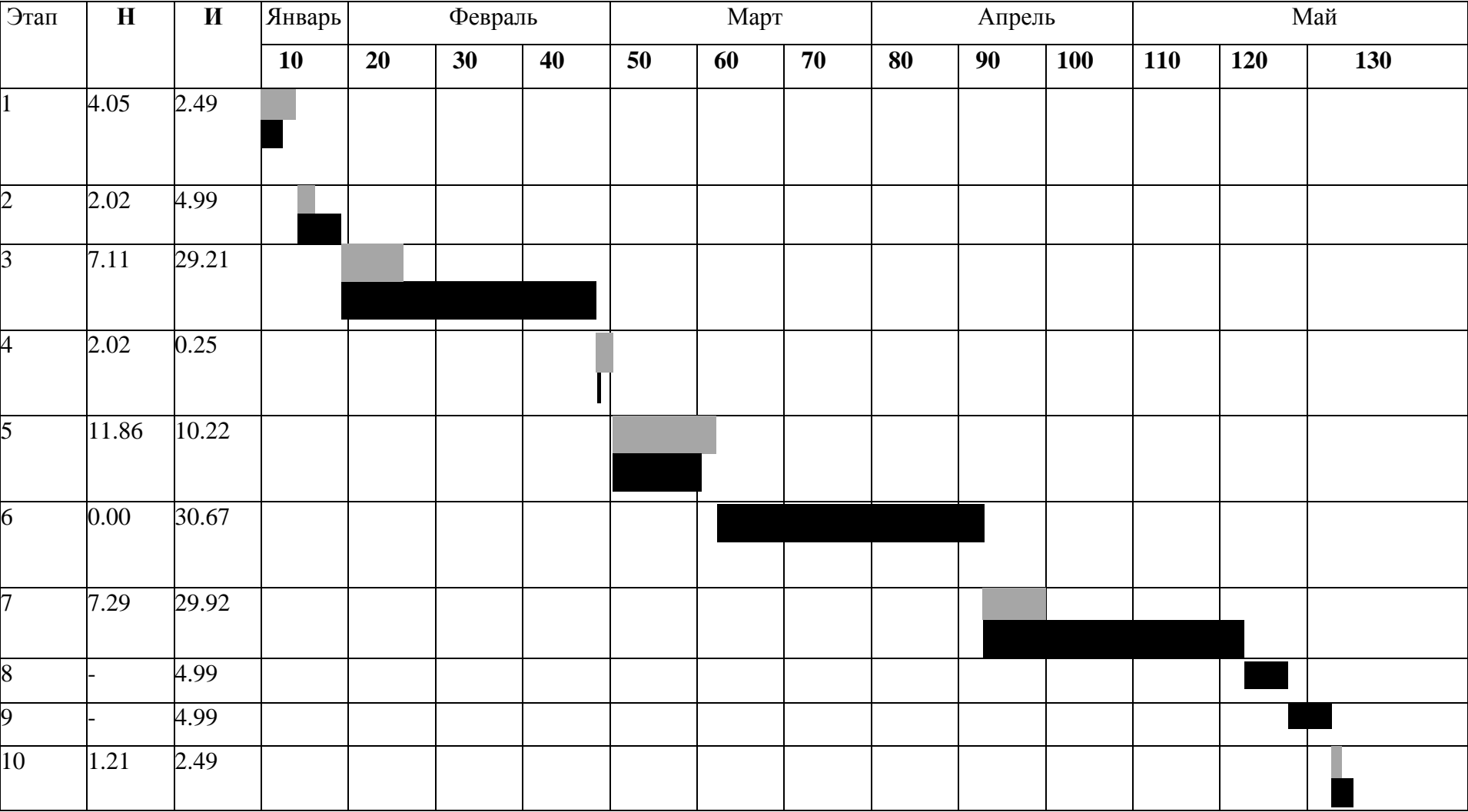
Таблица 2 - Трудозатраты на выполнение проекта

Этапы работы	Исполнители	Занятость исполнителей	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
						$T_{РД}$		$T_{КД}$	
			t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 50%	2	4	2.8	3.36	1.68	4.05	2.49
Выбор языка программирования и специального программного обеспечения	НР, И	НР – 50% И – 100%	2	4	2.8	1.68	3.36	2.02	4.99
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 30% И – 100%	14	20	16.4	5.90	19.68	7.11	29.21
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 10%	1	2	1.4	1.68	0.17	2.02	0.25
Проектирование структурной модели приложения	НР, И	НР – 100% ИП – 70%	7	10	8.2	9.84	6.89	11.86	10.22

Продолжение таблицы 2

Разработка приложения	И	И – 100%	21	30	24.6	-	20.66	0.00	30.67
Тестирование и отладка	НР, И	НР – 30% И – 70%	14	21	16.8	6.05	20.16	7.29	29.92
Оформление пояснительной записки	И	И – 100%	2	4	2.8	-	3.36	-	4.99
Оформление графического материала	И	И – 100%	2	4	2.8	-	3.36	-	4.99
Подведение итогов	НР, И	НР – 60% И – 100%	1	2	1.4	1.01	1.68	1.21	2.49
ИТОГО			66	101	80	29.52	81.00	35.57	120.20

Таблица 3 - Линейный график работ



HP – ; И – 

5.3 Расчет накопления готовности проекта

На данном этапе необходимо произвести оценку текущих результатов работы над проектом. Величина накопления готовности отображает исполнение проекта в целом (в процентном соотношении), при выполнении текущего (i-го) этапа.

Для расчета степени готовности проекта необходимо ввести следующие обозначения:

ТР_{общ.} – общая трудоемкость проекта;

ТР_i (ТР_k) – трудоемкость i-го (k-го) этапа проекта, $i = \overline{1, I}$;

ТР_{iH} – накопленная трудоемкость i-го этапа проекта по его завершении;

ТР_{ij} (ТР_{kj}) – трудоемкость работ, выполняемых j-м участником на i-м этапе, здесь $j = \overline{1, m}$ – индекс исполнителя, в рамках данной работы $m = 2$, так как в разработке проекта участвуют научный руководитель и исполнитель.

Степень готовности определяется следующей формулой:

$$СГ_i = \frac{ТР_i^H}{ТР_{общ.}} = \frac{\sum_{k=1}^i ТР_k}{ТР_{общ.}} = \frac{\sum_{k=1}^i \sum_{j=1}^m ТР_{km}}{\sum_{k=1}^I \sum_{j=1}^m ТР_{km}}. \quad (7)$$

Величины $ТР_{ij}$ ($ТР_{kj}$) располагаются в столбцах 9 ($j = 1$) и 10 ($j = 2$), ТР_{общ.} равна сумме чисел из итоговых клеток этих столбцов. Расчет ТР_i(%) и СГ_i(%) на основе этих данных содержится в таблице 5.

Таблица 4 -

Наращение технической готовности работы и удельный вес каждого этапа

Этап	ТР _i , %	СГ _i , %
Составление и утверждение ТЗ	4,20	4,20
Выбор языка программирования и специального программного обеспечения	4,50	8,70

Продолжение таблицы 4

Подбор и изучение материалов по тематике	23,32	32,02
Разработка календарного плана	1,46	33,47
Проектирование структурной модели приложения	14,17	47,65
Разработка приложения	19,69	67,33
Тестирование и отладка	23,88	91,22
Оформление пояснительной записки	3,20	94,42
Оформление графического материала	3,20	97,62
Подведение итогов	2,38	100

5.4 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

При разработке данного приложения использовалось открытое бесплатное программное обеспечение. Разработка приложения велась на домашнем компьютере и без аренды помещений. В связи с этим в расчёт сметной стоимости выполнения работы входят следующие статьи затрат:

- заработная плата
- социальный налог
- расходы на электроэнергию (без освещения)
- амортизационные отчисления
- оплата услуг связи
- прочие (накладные расходы) расходы

5.5 Расчет заработной платы

Заработная плата рассчитывается на основе суммы заработной платы исполнителя и научного руководителя исходя из трудоемкости каждого этапа и занятости каждого из них на данном этапе. Величина месячного оклада научного руководителя ($МО_{НР}$) получена из открытых данных размещенных на официальном сайте Национального исследовательского Томского политехнического университета. Величина месячного оклада исполнителя ($МО_{И}$) получена из бухгалтерской документации ОГБУ «Облкомприрода», в соответствии с занимаемой должностью исполнителя.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{\text{дн-т}}$) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{\text{дн-т}} = (МО * 12) / S_{\text{дн}} \quad (8)$$

где $ЗП_{\text{дн-т}}$ - Среднедневная тарифная заработная плата

МО - Величина месячного оклада

$S_{\text{дн}}$ – количество рабочих дней в году

Соответственно среднедневная тарифная заработная плата научного руководителя $ЗП_{\text{дн-тНР}} = (14584,32 * 12) / 298 = 587,29$ руб.

А среднедневная тарифная заработная плата исполнителя $ЗП_{\text{дн-тИ}} = (10488 * 12) / 247 = 509,54$ руб.

Для каждого исполнителя затраты по времени взяты из таблицы 2. Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

- Для научного руководителя, $K_{\text{НР}} = 1,1$; $K_{\text{доп.ЗП}} = 1,188$; $K_{\text{р}} = 1,3$. Тогда $K_{\text{и}} = 1,699$
- Для исполнителя, $K_{\text{И}} = 1,1$; $K_{\text{доп.ЗП}} = 1,113$; $K_{\text{р}} = 1,3$. Тогда $K_{\text{и}} = 1,62$

где $K_{\text{и}}$ – интегральный коэффициент

Для расчёта суммы заработка, с участием в проекте, необходимо вычислить произведение средней ставки заработной платы, количество затраченного времени и интегрального коэффициента. Результаты вычислений представлены в таблице 6.

Таблица 5 -

Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб.день	Затраты времени, раб.дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	14584,32	587,29	41	1,699	40 909,90
И	10488	509,54	63	1,62	52 003,50
Итого:					92 913,39

5.6 Расчет затрат на социальный налог

Единый социальный налог установлен в размере 30% от заработной платы и включает в себя отчисления: в Пенсионный фонд - 22%, Фонд социального страхования – 2,9%, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1%

$$C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3. \quad (9)$$

где $C_{\text{соц.}}$ – размер единого социального налога

$C_{\text{зп}}$ – размер заработной платы

Следовательно в данной работе $C_{\text{соц.}} = 92\,913,39 * 0,3 = 27\,874,02$ руб.

5.7 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об.}} \cdot t_{\text{об.}} \cdot Ц_{\text{э}} \quad (10)$$

где $P_{\text{об.}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{\text{э}}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{\text{об.}}$ – время работы оборудования, час.

Для физических лиц $Ц_{\text{эфиз}} = 2,05$ руб./квт·час

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 2 для инженера ($T_{\text{рд}}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об.}} = T_{\text{рд}} * K_t, \quad (11)$$

где $K_t = 1$ – коэффициент использования оборудования по времени

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{об.}} = P_{\text{ном.}} * K_C \quad (12)$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт; $P_{\text{ном.}} = 0,5$

$K_C = 1$ – коэффициент загрузки,

Пример расчета затраты на электроэнергию для технологических целей приведен в таблице 6.

Таблица 6 -

Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{\text{ОБ}}$, час	Потребляемая мощность $P_{\text{ОБ}}$, кВт	Затраты $\mathcal{E}_{\text{ОБ}}$, руб.
Персональный компьютер	648	0,5	664,2
Итого:			664,2

5.8 Расчет амортизационных расходов

Вычислим амортизацию компьютера, использованного при выполнении данной работы, согласно формуле:

$$C_{\text{АМ}} = \frac{N_{\text{А}} * \mathcal{C}_{\text{ОБ}} * t_{\text{рф}} * n}{F_{\text{Д}}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{А}}$ – годовая норма амортизации единицы оборудования; Норма амортизации есть величина обратная сроку амортизации (СА). В данной работе СА для компьютера принято равным 2,5 года¹, тогда $N_{\text{А}} = 1/2,5 = 0,4$

$\mathcal{C}_{\text{ОБ}}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР.

$$\mathcal{C}_{\text{ОБ}} = 28300 \text{ руб.}^2$$

$F_{\text{Д}}$ – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования.

$$F_{\text{Д}} = 247 * 8 = 1976 \text{ часа}$$

$t_{\text{рф}}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта,

$$t_{\text{рф}} = 81 * 8 = 648 \text{ часов}$$

n – число задействованных однотипных единиц оборудования. $n=1$

$$\text{Таким образом } C_{\text{АМ}} = \frac{0,4 * 28300 * 648 * 1}{1976} = 3712,227 \text{ руб.}$$

Итого начислено амортизации 3712,23 руб.

¹ В соответствии с постановлением правительства РФ «О классификации основных средств, включенных в амортизационные группы» код ОКОФ 14 3020201 «ЭВМ общего назначения».

5.9 Расчет расходов на услуги связи

Расходы на услуги связи, в рамках выполнения данной работы, определены тарифом «Домашний интернет» Томского филиала ОАО «Ростелеком», в связи с соответствием реальному подключению к компьютеру использованному в данной работе.

Ежемесячная оплата, согласно тарифу, составляет 550 рублей. В соответствии с таблицей 2, трудоемкость выполняемой задачи составляет четыре календарных месяца. Таким образом, общая сумма расходов на услуги связи составляет $4 \cdot 550 = 2200$ рублей.

5.10 Расчет прочих расходов

Размер прочих расходов ($C_{\text{проч}}$) составляет 10% от общей суммы всех предыдущих расходов.

$$C_{\text{проч.}} = (92913,39 + 27874,02 + 664,2 + 3712,23 + 2200) \cdot 0,1 = 12736,38 \text{ рублей}$$

5.11 Расчет общей себестоимости разработки

После проведенного расчета затрат на разработку, можно определить общую себестоимость приложения «Экологическая карта Томской области».

Таблица 7 -

Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	92913,39
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	27874,02
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	664,2
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	3712,23
Расчет расходов на услуги связи	$C_{\text{нр}}$	2 200
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	12736,38
Итого:		140 100,22

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 140\,100,22$ руб.

5.12 Расчет прибыли

Данная работа является социально-направленной и не представляет прямой экономической выгоды. Основной целью данного проекта является:

- Обработка обращений граждан в электронном виде
- Повышение уровня оповещения о нарушениях в области экологической направленности
- Снижение негативного воздействия на окружающую среду, в виде профилактики соответствующих правонарушений

Также, в работе Комитета государственного экологического надзора Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области существует проблематика ложных и анонимных вызовов. По экспертной оценке, время, затрачиваемое на обработку ложных и анонимных вызовов, в среднем составляет 15% рабочего времени сотрудников комитета. Так как данная работа ставит своей целью однозначную идентификацию заявителя и сбор первичной доказательной базы, при широком использовании фокус-группой, предполагается снижение времени затрат на обработку ложных и анонимных вызовов до 5%. Таким образом эффективная занятость сотрудников повысится с 85% до 95%.

Исходя из экспертной оценки подразделению по городу Томску Комитета государственного экологического надзора для эффективного выполнения всего объёма работ, в нынешних условиях, необходим штат в 14 человек. На данный в подразделении работает 11 сотрудников, то есть недостаток кадров 3 человека, при текущем уровне эффективной занятости сотрудников.

Следовательно, повышение эффективности труда сотрудников комитета приведёт к снижению потребности в увеличении кадрового состава. Для оценки экономии средств, необходимо произвести расчет кадровой потребности при эффективности труда работников в 100% согласно формуле:

$$П_{95} = П_{85} * 0,85 / 0,95 \quad (14)$$

где

$П_{95}$ – потребность в кадрах при 95% эффективности труда

P_{85} – потребность в кадрах при 85% эффективности труда

$P_{95}=12,53$.

Следовательно, при условии 95%-й эффективности труда работников, в том числе вновь принятых на работу, условная экономия составит 1,47 ставки. Это позволяет говорить о потенциальной экономии средств из расчёта среднего уровня затрат заработной платы специалиста 1й категории.

Средняя заработная плата специалиста 1й категории, согласно бухгалтерским документам Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды, составляет 22100 рублей в месяц (с учетом всех налоговых выплат) или 265200 рублей в год.

5.13 Определение срока окупаемости инвестиций

Срок окупаемости используется, как показатель эффективности инвестиций в проект. Чем меньше **PP**(payback period – срок окупаемости), тем эффективнее проект. Для расчета используется формула:

$$PP = \frac{I_0}{PP_{\text{ч}}}, \quad (15)$$

где I_0 – величина инвестиций;

$PP_{\text{ч}}$ – годовая чистая прибыль.

Таким образом $PP = \frac{122000}{265200} = 0,46$ года или 5,5 месяца

Исходя из низкого срока окупаемости, следует говорить о целесообразности инвестиций в данный проект

Помимо этого необходимо отметить сокращение сопутствующих затрат на содержание сотрудников, в виде транспортных затрат для обеспечения выезда специалиста на место нарушения и затрат на электроэнергию. В рамках данной работы рассчитать объём сопутствующих затрат не представляется возможным в виду отсутствия достоверных данных.

Следует отметить, что основное направление данной работы это не получение коммерческой выгоды, а достижение социального экологического эффекта.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Краткое описание и правовые аспекты

Приложение не ставит перед собой задачи получения экономической прибыли и носит социальную направленность. Приложение предназначено для следующих целей:

- Осуществление прав граждан, в соответствии со ст.42 Конституции РФ, в электронном виде
- Сбор предварительной доказательной базы для осуществления деятельности сотрудников Комитета государственного экологического надзора(Далее Комитет) Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области(Далее Департамент)

Деятельность Комитета регламентируется следующими нормативно-правовыми актами:

- ст. 6, 51, 65 ФЗ "Об охране окружающей среды"
 - Постановление Администрации Томской области от 19.05.2014 N 175a
 - Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области от 29.04.2014 N 169
- При выявлении факта нарушения законодательства сотрудники Комитета составляют акт о нарушении, а также, в соответствии со ст.26.2 КоАП РФ, производят фотосъёмку и фиксацию географических координат нарушения.

Работа приложения состоит из следующих частей:

- 1 Аутентификация пользователя
- 2 Отображение карты выявленных нарушений
- 3 Отображение подробной информации об отдельном нарушении
- 4 Фотофиксация нарушения
- 5 Получение географических координат места нарушения
- 6 Заполнение краткого описания
- 7 Отправка пакетного сообщения на сервер

В связи с потенциальной возможностью сбоя в работе приложения, проведём анализ возможных вариантов сбоя, связанных с работой приложения и внешними угрозами.

6.2 Анализ угроз

При анализе угроз следует обращать внимание не только на работу самого приложения, но и на возможные варианты использования данных и функций приложения пользователем с целью нанесения вреда информационной системе в целом или другим пользователям.

Таким образом, можно выделить следующие варианты угроз:

- 1 Нарушение целостности работы операционной системы
- 2 Нарушение работы приложения
- 3 Спам-атака на сервер обработки запросов
- 4 Причинение вреда по средствам доступа к административной части информационной системы
- 5 Причинение вреда по средствам запроса на исполнение скрытых процедур сервера
- 6 Отправка сообщения некорректной формы
- 7 Отправка сообщения с некорректным контентом

6.3 Отказоустойчивость

В связи с особенностями операционной системы Android, для нарушения целостности работы операционной системы необходимо присутствие намеренно-внедрённого вредоносного кода в приложения, а также обязательное подтверждение пользователем согласия на выполнение данного действия или самостоятельного подключения дополнительных функций пользователем.

В данном приложении отсутствует вредоносный код и единственное расширение функционала, при активации функции получения географических координат, представлено в виде предоставления пользователю такой возможности.

Нарушение работы приложения может быть вызвано следующими причинами:

- Ссылка на несуществующий объект
- Ввод некорректных данных
- Сбой в работе операционной системы, по независящим от приложения причинам(системный сбой, сбой электропитания)

6.4 Нарушение работы при ссылке на несуществующий объект

Данный вид сбоя приложения возможен в процессе тестирования приложения и разрешается путём его отладки, исправлением логических ошибок.

В процессе тестирования и отладки приложения были выявлены и устранены все логические ошибки, приводящие к подобным сбоям.

6.5 Нарушение работы при вводе некорректных данных

В процессе работы от пользователя требуется ввод определенных данных, а именно:

- Ввод данных для аутентификации
- Создание фотоснимка
- Получение географических координат
- Ввод наименования нарушения и краткого описания
- Получение данных с сервера для отображения на карте

При вводе некорректных данных для аутентификации, приложение выдаст соответствующее сообщение и предложит пользователю вновь ввести данные

При создании фотоснимка, в случае отсутствия вызова функции создания нового снимка, приложение не позволит продолжить процесс заполнения формы обращения и выдаст соответствующее сообщение.

При получении географических координат на мобильном устройстве пользователя может быть отключен GPS-датчик. В таком случае приложение выведет на экран соответствующее сообщение и пользователь должен будет самостоятельно включить данный функционал(реализована кнопка перехода в настройки мобильного устройства). Получение координат происходит в автоматическом порядке без участия пользователя. В случае успешного получения координат, приложение выведет соответствующее сообщение.

При заполнении наименования нарушения и краткого описания возможна ситуация когда пользователь пропустит заполнение одного или более полей. В таком случае приложение выведет на экран соответствующее

сообщение. Без заполнения данных полей отправка сообщения на сервер недоступна.

При получении данных с сервера используется операции транзакции, таким образом, при получении некорректных данных или сбое передачи данных, приложение отменит все изменения в базе данных и восстановит её предыдущее состояние.

6.6 Нарушение работы при сбое в работе операционной системы, по независящим от приложения причинам

В случае возникновения сбоя в работе операционной системы возможно аварийное закрытие приложения. Для установления последствий подобной ситуации необходимо рассмотреть процесс «Жизненного цикла» приложения (Рисунок 19).

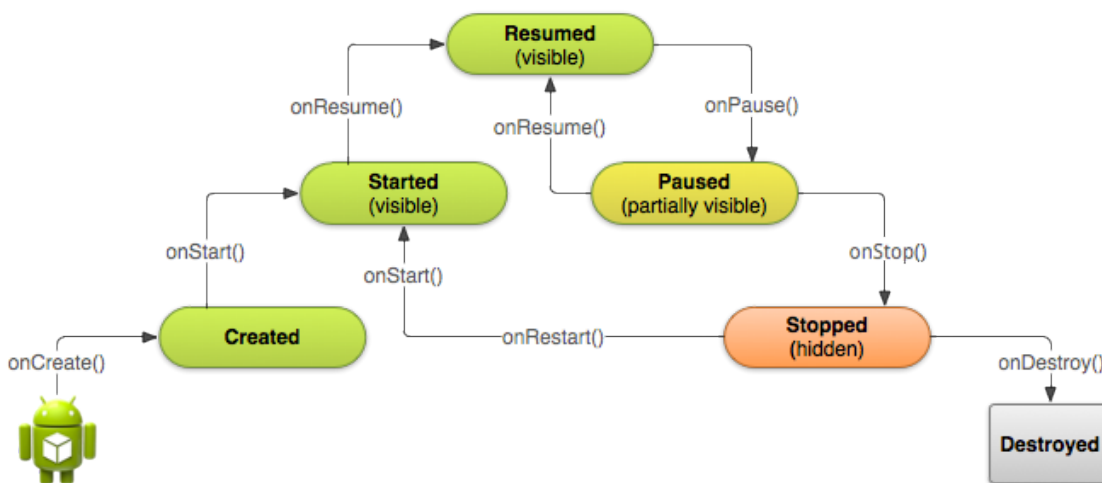


Рисунок 23 – «Жизненный цикл» Android-приложения

Основной функционал каждой активности(окна приложения) становится доступен пользователю когда приложение находится в состоянии **Resumed**. При переходе к следующей активности(следующему окну), выделенная активность переходит в состояние **Paused** и сохраняет своё последнее состояние в оперативной памяти. При сокрытии приложения(«сворачивании») все активности переходят в состояние **Stopped** и сохраняют своё состояние в постоянной памяти. В случае возобновления

работы приложения операционная система восстанавливает последнее корректное состояние приложения.

Таким образом, любой сбой в работе приложения не приводит к нарушению хранящихся данных. Максимальное возможное нарушение –это сброс заполненных данных для отправки запроса. Данный вид сбоя следует считать незначительным относительно сбоя операционной системы в целом.

В результате проведённого анализа, приложение показало высокую отказоустойчивость и защищенность от некорректного использования. В приложении присутствуют все необходимые оповещения пользователя и проведена обработка исключительных ситуаций.

6.7 Спам-атака на сервер обработки запросов

Сервер обработки запросов получаемых от приложения является доступным из интернета. Таким образом, существует возможность спам-атаки на данный сервер, атаки с целью привести сервер в состояние отказа на обслуживание запросов пользователя. В случае если такая атака будет успешно проведена, возможен отказ сервиса приложения и/или потеря данных информационной системы.

Подобная угроза была спрогнозирована собственником информационной системы и применена следующая схема обеспечения безопасности (Рисунок 20):

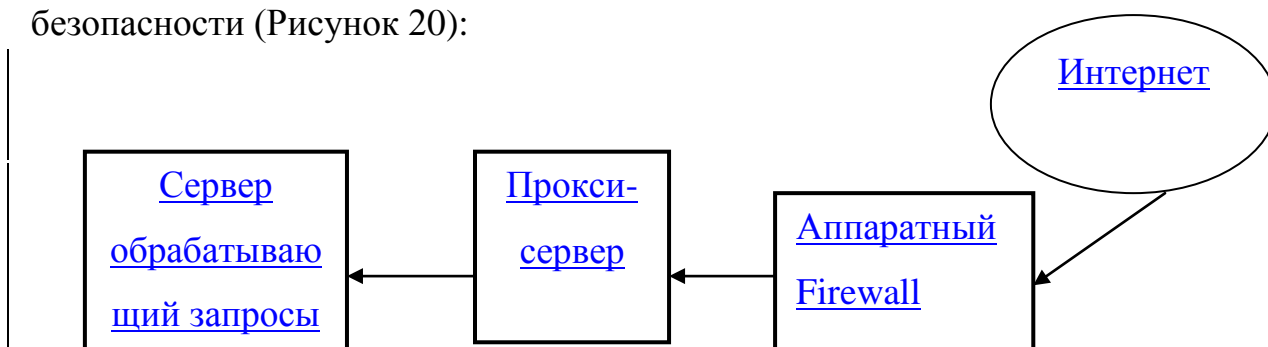


Рисунок 24 – Схема доступа во внутреннюю сеть организации

На рисунке 20 мы видим путь, который проходит каждый запрос из сети интернет до сервера обрабатывающего запросы. Таким образом, обеспечивается отсечение «вредительских» запросов на уровне аппаратного Firewall’a, а корректные запросы пользователей продолжают исполняться.

Подобная принципиальная схемы устройства внутренней сети позволяет с высокой степенью вероятности говорить о защищенности сервера исполняющего запросы.

6.8 Причинение вреда по средствам доступа к административной части

Каждому пользователю в процессе регистрации выдаётся парольная пара(логин/пароль), по которой и осуществляется взаимодействие приложения с сервером обрабатывающим запросы. Данная парольная пара также позволяет пользователю доступ в административную часть информационной системы

В результате массового использования данной информационной системы, может сложиться ситуация когда пользователь попытается намеренно(или неосознанно) применить изменения в административной части, которые могут принести вред информационной системе.

Для анализа такой ситуации и её последствий необходимо более подробно рассмотреть систему управления контентом Информационной системы.

Данная информационная система находится под управлением CMS Wordpress. Данная CMS обладает системой разграничения прав доступа. Все пользователи создаются с правами «Автор» и не имеют возможности доступа к управлению административной частью. Права пользователя с ролью «Автор» отображены на рисунке 3.

Система Wordpress самостоятельно управляет контентом предоставляемым пользователю в соответствии с его правами доступа. Отсюда следует, что любая попытка причинения вреда серверу обрабатывающему запросы или информационной системе исключены используемой системой управления контентом и корректным распределением прав пользователям со стороны администрации ресурса.

Однако даже при правильном подборе средств управления доступом, нельзя исключать ошибку администратора назначающего расширенные полномочия. Выполнение данной работы не ставит перед собой задачи глубокого анализа внутреннего распорядка организации и предполагает наличие самостоятельной логичной системы назначения прав доступа пользователям в организации, являющейся собственником информационной системы.

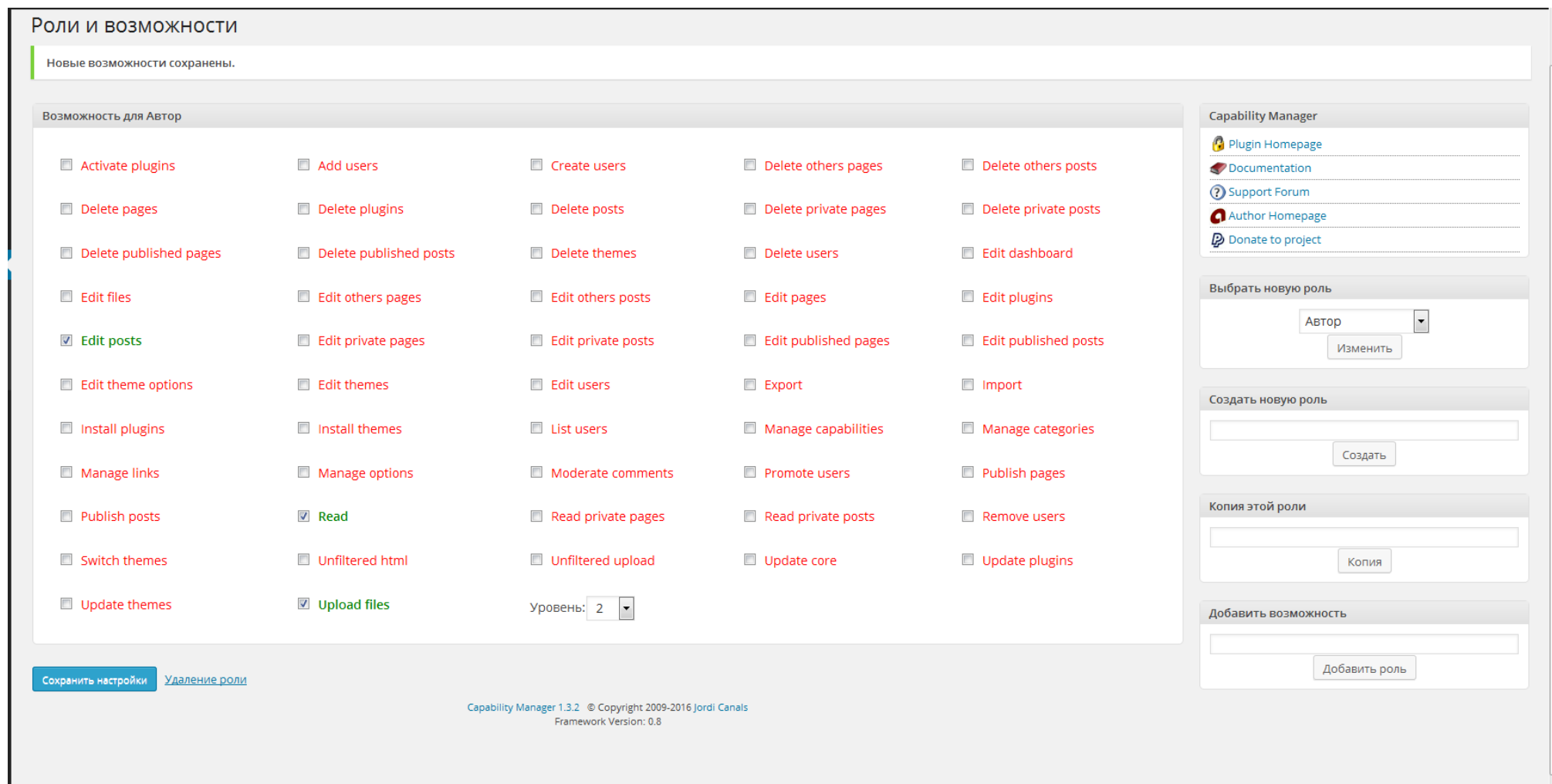


Рисунок 25 – Права доступа пользователя с ролью «Автор»

6.9 Причинение вреда по средствам запроса на исполнение скрытых процедур сервера

Взаимодействие сервера с приложением происходит по средствам протокола RPC.

RPC (Remote Procedure Call, Сервис вызова удаленных процедур) представляет собой интерфейс между удаленными пользователями и определенными программами хоста, которые запускаются по запросам этих пользователей. Сервис RPC какого-либо хоста, как правило, предоставляет клиентам комплекс программ. Каждая из таких программ состоит, в свою очередь, из одной или нескольких удаленных процедур.

Идея вызова удалённых процедур состоит в расширении известного и понятного механизма передачи управления и данных внутри программы, выполняющейся на одной машине, на передачу управления и данных через сеть. Средства удалённого вызова процедур предназначены для облегчения организации распределённых вычислений и создания распределенных клиент-серверных информационных систем. Наибольшая эффективность использования RPC достигается в тех приложениях, в которых существует интерактивная связь между удалёнными компонентами с небольшим временем ответов и относительно малым количеством передаваемых данных. Такие приложения называются RPC-ориентированными.

Другими словами данный протокол предоставляет пользователям возможность запроса на исполнение сервером какой-либо процедуры (программного кода). Следовательно, имеется потенциальная возможность причинения вреда информационной системе по средствам исполнения таких процедур. Подобное вмешательство может привести не только к временным перерывам в работе сервиса, но и к хищению и утрате данных из информационной системы, и к критическим сбоям сервера исполняющего обработку запросов.

В связи с тем, что собственником была выбрана система управления контентом Wordpress, следует указать, что данная система содержит в себе протоколы взаимодействия с помощью протокола RPC и самостоятельно отслеживает корректность исполняемых процедур. Система позволяет пользователю исполнять те, и только те процедуры, которые разрешены данному пользователю внутренней политикой разграничения прав доступа. Любые другие процедуры, кроме описанных в неявном виде внутри системы, не могут быть исполнены.

Из вышесказанного следует, что потенциальная угроза причинения вреда по средствам запроса на исполнение процедур сервера обрабатывающего запросы пользователей ограничена внутренней политикой разграничения прав доступа и схемой доступа во внутреннюю сеть организации.

6.10 Отправка сообщения некорректной формы

Нарушение формата передаваемых данных серверу может привести к неопределенности в вычислениях сервера, а также к отказу обработки запросов пользователя и/или утечке (потере) данных информационной системы

Взаимосвязь между сервером обрабатывающим запросы и приложением происходит в установленном формате сообщений XML.

Спецификация XML описывает XML-документы и частично описывает поведение XML-процессоров (программ, читающих XML-документы и обеспечивающих доступ к их содержимому). XML разрабатывался как язык с простым формальным синтаксисом, удобный для создания и обработки документов программам и одновременно удобный для чтения и создания документов человеком, с подчёркиванием нацеленности на использование в Интернете. Язык называется расширяемым, поскольку он не фиксирует разметку, используемую в документах: разработчик волен создать разметку в соответствии с потребностями к конкретной области, будучи ограниченным лишь синтаксическими правилами языка. Сочетание простого формального

синтаксиса, удобства для человека, расширяемости, а также базирование на кодировках Юникод для представления содержания документов привело к широкому использованию как собственно XML, так и множества производных специализированных языков на базе XML в самых разнообразных программных средствах.

Данный формат сообщения позволяет использовать связку **XML-RPC**. XML-RPC — это протокол вызова удаленных процедур, который использует формат XML для кодирования данных и протокол HTTP для обмена данными по сети между клиентом и сервером.

Все сообщения передаваемые серверу для исполнения строго определены внутренней спецификацией уникальной для данной системы управления контентом.

Особенности логической структуры системы управления контентом предполагают обработку только тех запросов, которые совпадают с определенной внутри системы формой сообщений.

Таким образом, любые случайные нарушения формата сообщений, а также намеренные искажения сообщения, приведут к уничтожению такого пакета и не будут приняты на обработку сервером.

Следовательно, угрозы возникающие в связи с отправкой сообщений некорректной формы исключены внутренними спецификациями системы управления контентом и схемой доступа во внутреннюю сеть организации.

6.11 Отправка сообщения с некорректным контентом

В результате массового использования приложения следует рассмотреть варианты некорректного или нецелевого использования приложения, а именно:

- Отправка сообщений с географическими координатами, выходящими за границы Томской области
- Отправка сообщений с некорректным контентом
- Использование приложения в рекламных целях
- Использование приложения, как средство борьбы с конкурентами

Публикация подобных сообщений может привести к следующим результатам:

- Замешательство пользователей, Установление под сомнение деятельности ресурса и актуальности размещенной информации
- Причинение вреда имиджу организации собственнику информационной системы
- Причинение вреда имиджу сторонних организаций
- Использование административного давления в целях недобросовестной конкуренции

Для исключения подобных последствий существует несколько методов решения задач:

- 1 Ужесточение системы регистрации пользователей и предоставление доступа к информационной системе
- 2 Автоматизация анализа контента сообщений
- 3 Премодерация сообщений пользователей

Целью данного программного приложения является обеспечение упрощенного доступа пользователей к информационной системе, с целью привлечения дополнительных источников информации о нарушениях законодательства в сфере охраны окружающей среды.

Автоматизация анализа контента сообщений является трудоемким и постоянно нуждающимся в обновлении процессом. Помимо прочего подобная автоматизация приведет к увеличению стоимости приложения и расходов на поддержание информационной системы в целом. В рамках данного проекта подобное решение рассматриваться не будет в связи с требованиями минимальной стоимости.

Наиболее оптимальным решением проблемы некорректного или нецелевого использования приложения является использование предварительной модерации сообщений пользователей. Такой подход во многом повторяет работу сотрудников Комитета, при обработке письменных и устных обращений граждан, с целью отсева заведомо ложных сообщений или перенаправлении сообщений не входящих в полномочия Комитета.

В результате применения метода премодерации, сотрудникам Комитета назначаются особые права доступа к информационной системе. В результате

проверки сотрудник делает вывод о необходимости проведения проверки по факту нарушения и принимает сообщение в обработку, либо отмечает сообщение как ложное и отправляется на удаление. Существует также и третий вариант: сотрудник определяет, что нарушение указанное в сообщении не входит в юрисдикцию Комитета (Департамент) и перенаправляет сообщение по подведомственности в соответствующую структуру органа исполнительной власти.

В связи с вышесказанным, действующая информационная система не имеет возможности абсолютного исключения в автоматическом порядке обработки сообщений некорректного или нецелевого использования приложения. Однако, информационная системы частично воспроизводит методы отсеивания заведомо ложных сообщений или сообщений не входящих в юрисдикцию Комитета. При этом информационная система предоставляет такой функционал в электронной форме, что позволяет говорить о повышении комфорта условий труда работников Комитета Департамента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате анализа деятельности сотрудников Комитета государственного экологического надзора и их взаимодействия с ГИС «Охрана окружающей среды Томской области», были выявлены недостатки в процессе наполнения информационной системы. В процессе выполнения данной работы, было проведено исследование вариантов использования ГИС с целью расширения целевой аудитории пользователей и повышения уровня актуализации, данных в информационной системе. По завершению данного исследования было принято решение о разработке мобильного приложения для сбора информации о нарушениях законодательства в сфере экологии.

Перед выполнением данной работы были изучены предметная область деятельности Комитета и соответствующие технологии, необходимые для реализации мобильного приложения. Также были изучены законодательные основания для приёма в обработку официальных обращений граждан.

На основании определённой предметной области, с применением изученных технологий было разработано мобильное приложение сбора данных о нарушениях в сфере экологического законодательства. Данное приложение позволяет оптимизировать деятельность сотрудников Комитета. Также данное приложение предоставляет рядовым гражданам сообщать о соответствующих нарушениях в электронном виде.

При соответствующем модерировании ГИС «Охрана окружающей среды Томской области», данное приложение позволит повысить уровень оповещения о нарушениях законодательства, а также оптимизировать расходы на техническое оснащение сотрудников Комитета.

CONCLUSION

An analysis of the activities of the staff of the Committee of state environmental supervision, and their interaction with the GIS "Environmental Protection of Tomsk oblast", deficiencies were identified in the process of filling the information system. In carrying out this work, the research of GIS use cases was carried out in order to expand the target audience of users and increase the level of actualization data in the information system. Upon completion of this study, it was decided to develop a mobile application to collect information on violations of legislation in the sphere of ecology.

Before performing this work were studied in the subject area of the Committee activity and relevant technologies needed to implement mobile applications. Also, legislative base were studied for admission to the official treatment of citizens.

On the basis of the subject area, using the studied technologies have been developed a mobile application for data collection on violations in the sphere of environmental legislation. This application allows you to optimize the activities of the staff of the Committee. This application also provides ordinary citizens to report violations of the relevant electronically.

With proper moderation GIS "Environmental Protection of Tomsk oblast", this application will increase the level of violations of the notification legislation, as well as to optimize the costs of technical equipment of the Committee staff.

|

ИСТОЧНИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

- 1 Activity URL:
<http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>
- 2 XML-RPC Specification. URL: <http://xmlrpc.scripting.com/spec.html>
- 3 Программная обработка XML: DOM vs SAX. URL:
<http://codingcraft.ru/xml/handling.php>
- 4 ООС Томской области. URL: <http://green.tsu.ru/oos/>
- 5 Урок 22. Intent, Intent Filter, Context – теория. URL:
<http://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/59-urok-22-intent-intent-filter-context-teorija.html>
- 6 Основы создания приложений. URL:
<http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html#ActivatingComponents>
- 7 Объекты Intent и фильтры объектов Intent. URL:
<http://developer.android.com/guide/components/intents-filters.html>
- 8 Intent. URL:
<http://developer.android.com/reference/android/content/Intent.html>
- 9 Android Studio 1.0. URL: <http://android-developers.blogspot.ru/2014/12/android-studio-10.html>
- 10 Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 9.7 Percent in Fourth Quarter of 2015. URL: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3215217>